

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 36343-1 Km/Mi</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/02168</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>06/07/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>09/07/1999</b>
Anmelder  <b>ROBERT BOSCH GMBH et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02168

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B60S1/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 594 451 A (ANGLO AMERICAN IND CORP LTD) 27. April 1994 (1994-04-27) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 Seite 1, Zeile 1 -Seite 2, Zeile 50 ---	1,7,8, 10,12, 15-17
A	EP 0 528 643 A (ANGLO AMERICAN IND CORP LTD) 24. Februar 1993 (1993-02-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1,7,8, 10,12, 15-17
P,A	DE 198 14 610 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7. Oktober 1999 (1999-10-07)  Zusammenfassung; Abbildungen 2,5-7 Spalte 1, Zeile 54 -Spalte 2, Zeile 20 --- -/-	1,7,8, 10,12, 15-17

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung befragt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. November 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beckman, T

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICHE GESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	„Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 12 47 161 B (WAQLTER D APPEL) 10. August 1967 (1967-08-10) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1,7,8, 10,12, 15-17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02168

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0594451	A	27-04-1994	DE 69303250 D	25-07-1996
			DE 69303250 T	07-11-1996
			ES 2088236 T	01-08-1996
			JP 2812651 B	22-10-1998
			JP 6340249 A	13-12-1994
			US 5485650 A	23-01-1996
			ZA 9307792 A	16-05-1994
EP 0528643	A	24-02-1993	AU 651237 B	14-07-1994
			AU 2108092 A	25-02-1993
			BR 9203129 A	30-03-1993
			CA 2076268 A	17-02-1993
			DE 69203303 D	10-08-1995
			DE 69203303 T	14-03-1996
			ES 2077984 T	01-12-1995
			JP 3011252 B	21-02-2000
			JP 5254399 A	05-10-1993
			MX 9204682 A	31-05-1994
			RU 2091257 C	27-09-1997
			US 5325564 A	05-07-1994
			KR 229404 B	01-11-1999
			ZA 9206186 A	01-03-1993
DE 19814610	A	07-10-1999	WO 9951470 A	14-10-1999
			EP 0986496 A	22-03-2000
DE 1247161	B		NONE	

6/PRTS

09/786852  
JC02 Rec'd PCT/PTO 09 MAR 2001

VERIFICATION OF TRANSLATION

I, DAVID CLAYBERG

of 948 15<sup>th</sup> St., Ste. 4  
Santa Monica, CA 90403-3134

declare that I am a certified translator well acquainted with both the German and English languages, and that the attached is an accurate translation, to the best of my knowledge and ability, of the attached German-language document.

Signature



David Clayberg

Date March 9, 2001

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60S1/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 594 451 A (ANGLO AMERICAN IND CORP LTD) 27 April 1994 (1994-04-27) cited in the application abstract; figures 1-5 page 1, line 1 -page 2, line 50	1,7,8, 10,12, 15-17
A	EP 0 528 643 A (ANGLO AMERICAN IND CORP LTD) 24 February 1993 (1993-02-24) cited in the application the whole document	1,7,8, 10,12, 15-17
P,A	DE 198 14 610 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7 October 1999 (1999-10-07)  abstract; figures 2,5-7 column 1, line 54 -column 2, line 20  -/-	1,7,8, 10,12, 15-17

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 November 2000

Date of mailing of the international search report

22/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beckman, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.  
PCT/C. 0/02168

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 12 47 161 B (WAQLTER D APPEL) 10 August 1967 (1967-08-10) cited in the application the whole document	1,7,8, 10,12, 15-17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02168

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0594451	A	27-04-1994	DE 69303250 D	25-07-1996
			DE 69303250 T	07-11-1996
			ES 2088236 T	01-08-1996
			JP 2812651 B	22-10-1998
			JP 6340249 A	13-12-1994
			US 5485650 A	23-01-1996
			ZA 9307792 A	16-05-1994
EP 0528643	A	24-02-1993	AU 651237 B	14-07-1994
			AU 2108092 A	25-02-1993
			BR 9203129 A	30-03-1993
			CA 2076268 A	17-02-1993
			DE 69203303 D	10-08-1995
			DE 69203303 T	14-03-1996
			ES 2077984 T	01-12-1995
			JP 3011252 B	21-02-2000
			JP 5254399 A	05-10-1993
			MX 9204682 A	31-05-1994
			RU 2091257 C	27-09-1997
			US 5325564 A	05-07-1994
			KR 229404 B	01-11-1999
			ZA 9206186 A	01-03-1993
DE 19814610	A	07-10-1999	WO 9951470 A	14-10-1999
			EP 0986496 A	22-03-2000
DE 1247161	B		NONE	



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTVEREINS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Januar 2001 (18.01.2001)

PCT

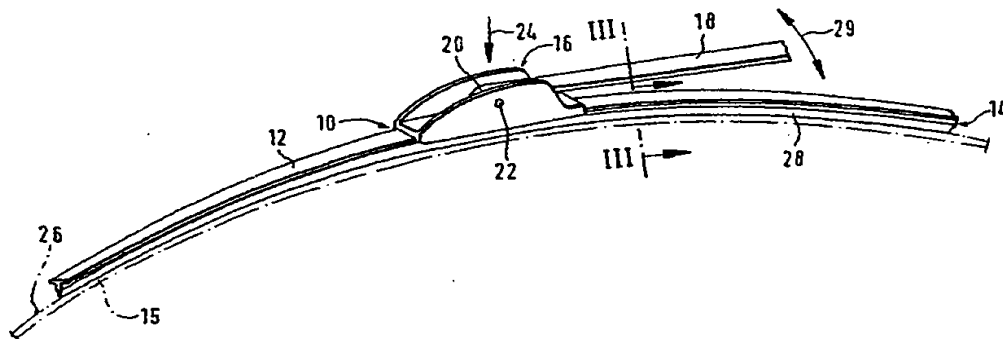
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/03982 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60S 1/38 199 31 857.3 9. Juli 1999 (09.07.1999) DE  
100 32 048.1 5. Juli 2000 (05.07.2000) DE
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02168
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
6. Juli 2000 (06.07.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
199 31 858.1 9. Juli 1999 (09.07.1999) DE  
199 31 856.5 9. Juli 1999 (09.07.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, D-70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DE BLOCK, Peter  
[BE/BE]; Pandputweg 5, B-3545 Halen (BE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AL, AM, AT, AU,  
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WIPER BLADE FOR WINDSHIELDS, ESPECIALLY AUTOMOBILE WINDSHIELDS, AND METHOD FOR THE  
PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: WISCHBLATT FÜR SCHEIBEN, INSBESONDERE VON KRAFTFAHRZEUGEN, SOWIE VERFAHREN  
ZUM HERSTELLEN EINES SOLCHEN



(57) Abstract: The invention relates to a wiper blade for windshields, especially automobile windshields, comprising at least one support element, a support element (12), a wiper strip (14) and connecting means (16) for a wiper arm (18). The support element (12) is a long flat rod to which the wiper strip (14) and the connecting means (16) are fixed. According to the invention, the flat rod has a cross-sectional profile (40), whereby  $F_{wf} \cdot L^2 / 48 \cdot E \cdot I_{zz} < 0.009$  when  $F_{wf}$  is the pressure force exerted on the wiper blade or the pressure force for which the wiper blade was originally intended,  $L$  represents the length of the wiper blade,  $E$  stands for the elasticity module of the flat rod material and  $I_{zz}$  is the moment of inertia of the cross-sectional profile around the  $z$  axis (perpendicular to an  $s$  axis associated with the flat rod and perpendicular to the  $y$  axis).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Wischblatt für Scheiben, insbesondere von Kraftfahrzeugen, mit mindestens einem Tragelement (12), einer Wischleiste (14) und einem Verbindungsmittel (16) für einen Wischerarm (18). Das Tragelement (12) ist ein langgestreckter Flachbalken, an dem die Wischleiste (14) und das Verbindungsmittel (16) befestigt sind. Es wird vorgeschlagen, dass der Flachbalken ein Querschnittsprofil (40) aufweist, bei dem  $F_{wf} \cdot L^2 / 48 \cdot E \cdot I_{zz} < 0,009$  sind, wenn  $F_{wf}$  die auf das Wischblatt ausgeübte Auflagekraft oder die Auflagekraft ist, für die das Wischblatt ursprünglich ausgelegt wurde,  $L$  die Länge des Wischblatts,  $E$  der Elastizitätsmodul des Flachbalkenwerkstoffs und  $I_{zz}$

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/03982 A1

5

10

Wischblatt für Scheiben, insbesondere von Kraftfahrzeugen,  
sowie Verfahren zum Herstellen eines solchen

Stand der Technik

15

20

25

30

35

Bei Wischblättern der im Oberbegriff des Anspruchs 1 bezeichneten Art soll das Tragelement über das gesamte vom Wischblatt bestrichene Wischfeld eine vorbestimmte Verteilung der vom Wischerarm ausgehenden Wischblatt-Anpresskraft - oft auch als Anpreßdruck bezeichnet - an der Scheibe gewährleisten. Durch eine entsprechende Krümmung des unbelasteten Tragelements - also wenn das Wischblatt nicht an der Scheibe anliegt - werden die Enden der im Betrieb des Wischblatts vollständig an der Scheibe angelegten Wischleiste durch das dann gespannte Tragelement zur Scheibe belastet, auch wenn sich die Krümmungsradien von sphärisch gekrümmten Fahrzeugscheiben bei jeder Wischblattposition ändern. Die Krümmung des Wischblatts muß also etwas stärker sein als die im Wischfeld an der zu wischenden Scheibe gemessene stärkste Krümmung. Das Tragelement ersetzt somit die aufwendige Tragbügelkonstruktion mit zwei in der Wischleiste angeordneten Federschienen, wie sie bei herkömmlichen Wischblättern praktiziert wird (DE-OS 15 05 357).

Die Erfindung geht aus von einem Wischblatt nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche. Bei einem bekannten Wischblatt

dieser Art (DE-PS 12 47 161) sind zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Druckbelastung des Wischblatts an einer ebenen Scheibe über seine gesamte Länge mehrere Ausgestaltungen des Tragelements als Problemlösung vorgesehen.

5

Bei einem anderen bekannten Wischblatt dieser Gattung (EP 0 528 643 B1) nimmt - zur Erzielung einer gleichmäßigen Druckbelastung des Wischblatts an sphärisch gekrümmten Scheiben - die Druckbelastung an den beiden Endabschnitten wesentlich zu, wenn das Wischblatt auf eine ebene Scheibe gepreßt wird.

10

Die in beiden Fällen angestrebte gleichmäßige Druckverteilung über die gesamte Wischblattlänge führt jedoch zu einem schlagartigen Umspringen der zum Wischblatt gehörenden, die eigentliche Wischarbeit ausführenden Wischlippe über deren gesamte Länge aus ihrer einen in ihre andere Schlepplage, wenn das Wischblatt seine Arbeitsrichtung umkehrt. Diese Schlepplage ist unabdingbar für einen effektiven und geräuscharmen Betrieb der Wischanlage. Das schlagartige Umspringen der Wischlippe - welches zwangsläufig mit einer Auf- und Abbewegung des Wischblatts verbunden ist - erzeugt jedoch unerwünschte Klopffgeräusche. Auch ist die Abstimmung der Tragelementspannung auf die gewünschte, von Fall zu Fall andersartige Druckverteilung bei sphärisch gekrümmten Scheiben problematisch.

15

20

25

In der EP 0 594 451 werden Flachbalkenwischblätter mit variierendem Profil beschrieben, die beim Anlegen einer Prüfkraft eine bestimmte seitliche Auslenkung nicht überschreiten sollen. Dazu wird über einen äußerst komplexen Zusammenhang innerer, den Federbalken bestimmender Parameter eine Größe angegeben, die einen bestimmten Grenzwert nicht überschreiten soll. Aus der angegebenen Gleichung können nur schwierig und unvollständig Aussagen über die tatsächlich einzusetzenden Größen abgeleitet werden. Die weiteren Anga-

30

35

ben betreffen ein unbelastetes Wischblatt, so dass Aussagen über die Qualität eines Wischblatts im Betrieb kaum möglich sind.

5       Außerdem erweist sich die Umsetzung der Lehren des bekannten Standes der Technik als schwierig, da die zur Verfügung stehenden Parameter nicht direkt auf neu herzustellende Wischblätter anwendbar sind.

10       Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Wischblatt mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil einer durchweg guten Wischqualität, weil unter anderem ein Rattern des  
15       Wischblatts über der Scheibe - der sogenannte slip-stick-Effekt - vermieden ist. Dies resultiert aus der Erkenntnis, dass insbesondere der seitliche Auslenkungswinkel und weniger das absolute Nacheilen, also die absolute Auslenkung der Spitzen unter Belastung für den slip-stick-Effekt zu beach-  
20       ten ist. Es ist demnach von Vorteil, wenn das Wischblatt so ausgelegt wird, dass die seitliche Auslenkung der im Betrieb nacheilenden Enden des Wischblatts einen seitlichen Auslenkungswinkel einer bestimmten Größe nicht überschreiten. Aus der gefundenen Größe für diese Winkel können dann für das  
25       Wischblatt wichtige Parameter abgeleitet werden, die zueinander in einer einfachen Beziehung stehen und in dieser Beziehung eine obere Grenze von 0,009 nicht überschreiten sollen. Mit Hilfe dieser Beziehung und der angegebenen Obergrenze lassen sich sehr einfach Querschnittsprofile für das  
30       Tragelement bestimmen, die dann zu einem guten Wischergebnis führen. Insbesondere Wischblätter mit über ihre Länge konstantem Querschnitt sind auf diese Weise besonders einfach herzustellen.

Durch die in den weiteren Ansprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Wischblatts möglich.

5 Die Wischqualität steigt weiter, wenn das Verhältnis aus dem Produkt aus der Auflagekraft und dem Quadrat der Länge zu dem Produkt aus dem 48-fachen des Elastizitätsmoduls des Tragelements und dem  $I_{zz}$ -Trägheitsmoment eine obere Grenze von 0,005 nicht übersteigt.

10

Besonders gut anwendbare Querschnittsprofile sind von rechteckiger Gestalt und weisen über die Länge des Wischblatts eine im wesentlichen konstante Breite und eine im wesentlichen konstante Dicke auf. Das Tragelement kann dabei auch  
15 aus Einzelbalken bestehen, die seitlich nebeneinander oder übereinander angeordnet sind und deren Gesamtbreite bzw. deren Gesamtdicke sich jeweils zu einer Gesamtbreite und/oder zu einer Gesamtdicke addieren. Bei einem solchen rechteckigen Querschnittsprofil kann das Trägheitsmoment  $I_{zz}$  als  
20  $d \cdot b^3 / 12$  eingesetzt werden, wobei für  $d$  und  $b$  jeweils die Gesamtdicke bzw. die Gesamtbreite einzusetzen ist. Auf diese Weise erhält man eine sehr einfach handhabbare Beziehung, über die das Tragelement für die Wischblätter optimiert werden kann, wenn die angegebenen Obergrenzen von 0,009 und  
25 insbesondere von 0,005 nicht überschritten werden.

Insbesondere wenn komplexere Querschnittsprofile für das Tragelement gewählt werden, die beispielsweise über die Länge des Wischblatts variieren oder eine leiterartige Struktur  
30 oder dergleichen aufweisen, kann eine gute Wischqualität dennoch erreicht werden, wenn berücksichtigt wird, dass der seitliche Auslenkungswinkel  $\gamma$  während des Betriebs des Wischblatts eine Größe von  $0,5^\circ$  insbesondere von  $0,3^\circ$  nicht überschreiten. Diese Angaben gelten für einen mittleren

Reibwert  $\mu$  von 1 und sind bei größeren oder kleineren Reibwerten entsprechend zu vergrößern bzw. zu verkleinern.

5 Der seitliche Auslenkungswinkel  $\gamma$  ist der Winkel unter dem die Tangente an das Tragelementende die in Richtung der Längserstreckung des Tragelements verlaufende Achse schneidet. In einer ersten Näherung kann darunter auch der von der Achse in Längserstreckungsrichtung des Tragelements und einer Geraden durch den Angriffspunkt des Wischerarms am Tragelement und durch ein Tragelementende eingeschlossene Winkel verstanden werden.

15 Sehr gute Wischergebnisse lassen sich erzielen, wenn die Breite  $b$  und die Dicke  $d$  zur Gesamtlänge des Tragelements in einem bestimmten Verhältnis stehen. Insbesondere soll das Produkt aus der Breite und dem Quadrat der Dicke das 40-fache des Quadrats der Länge nicht über und das 20-fache des Quadrats der Länge nicht unterschreiten. Die Breiten und/oder die Dicken von zusammengesetzten Tragelementen addieren sich jeweils zu einer Gesamtbreite bzw. Gesamtdicke, die dann berücksichtigt wird.

25 Das erfindungsgemäße Wischblatt mit den Merkmalen des Anspruchs 10 hat den Vorteil, dass lediglich ein Parameter zur Einstellung der nach außen abfallenden Auflagekraftverteilung variiert werden muß. Die Krümmung bzw. der Krümmungsverlauf entlang des Tragelements kann in frei programmierbaren Biegemaschinen voreingestellt werden. Dadurch können auch kurze Versuchsreihen zur Optimierung der Auflagekraftverteilung und damit des Krümmungsverlaufs schnell und ohne großen Aufwand durchgeführt werden. Insbesondere ist es von Vorteil, wenn die den Krümmungsverlauf beherrschende Koordinate entlang des Trägheitselements verläuft. Damit sind aufwendige Rückrechnungen auf ein kartesisches Koordinatensy-

stem, bei dem jede Änderung an einer Position  $x$  eine Verschiebung der nachfolgenden „ $x$ -Werte“ bedingt, vermieden.

5 Der mathematische Zusammenhang zwischen der zweiten Ableitung der Krümmung nach der angepaßten Koordinate und dem Auflagekraftverlauf ebenfalls nach der angepaßten Koordinate wird besonders einfach, wenn der Elastizitätsmodul des Tragelementwerkstoffs sowie das Flächenträgheitsmoment des Tragelements über dessen Länge konstant sind. Bei vorgegebener  
10 Auflagekraftverteilung kann dann durch zweifaches Integrieren oder auch numerisch die Krümmung direkt ausgerechnet werden.

15 Eine optimale Anpassung eines solchen Wischblattes auch an Scheiben mit komplizierterem Krümmungsverlauf ist möglich, wenn die Krümmung der Scheibe von der Krümmung des Tragelements bzw. die zweite Ableitung der Krümmung der Scheibe von der zweiten Ableitung der Krümmung des Tragelements abgezogen wird. In diesem Fall kann eine Auflagekraftverteilung  
20 vorgegeben werden, wie sie für ein Wischblatt, das auf eine ebene Scheibe aufgedrückt wird, erwünscht ist. Die Differenz der zweiten Ableitungen der jeweiligen Krümmungen ist dann wieder proportional dieser Auflagekraftverteilung.

25 Ein erfindungsgemäßes Wischblatt mit den Merkmalen des Anspruchs 15 zeichnet sich dadurch aus, dass ohne spezielle Anpassung für durchschnittliche Scheibentypen ein hervorragendes Wischergebnis erzielt wird. Durch die aufgeführte, sehr einfache Maßnahme wird erreicht, dass die Auflagekraft-  
30 verteilung in den allermeisten Fällen den Anforderungen genügt. Die genannten Stützpunkte sind hinreichend genau, um daraufhin einen einzuhaltenden Krümmungsverlauf zu bestimmen.

Optimiert wird ein Wischblatt nach Anspruch 15 durch die Maßnahmen des Anspruchs 16. Auch bei komplexeren Scheibungs-  
krümmungsverläufen kann durch die Vorgabe der Auflagekraft-  
verteilung an bestimmten Stützpunkten die Wischqualität ge-  
steigert werden. Trotzdem ist es möglich, das Wischblatt oh-  
ne aufwendige Berechnungen zu konstruieren. Der Krümmungs-  
verlauf kann im wesentlichen vorbestimmt und durch einfache  
Versuche optimiert werden. Solange die Vorgabe, dass die  
Auflagekraftverteilung, die vorherrscht, wenn das Wischblatt  
auf die zu wischende Scheibe gedrückt ist, in einem Bereich  
ungefähr hälftig zwischen Mitte und Ende des Wischblatts hö-  
her ist als am Ende des Wischblatts eingehalten werden, ist  
eine hervorragende Wischqualität gewährleistet.

In einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines  
solchen Wischblatts werden die einzelnen Parameter entspre-  
chend der erfindungsgemäßen Lehre ausgewählt und wird das  
Tragelement so vorgebogen, dass sein Krümmungsverlauf minde-  
stens eine der vorgenannten Bedingungen erfüllt. Dabei ist  
es besonders günstig, das Tragelement zuerst zu biegen und  
dann mit der Wischleiste und dem Verbindungselement zusam-  
menzufügen. Es ist aber auch möglich, das Verbindungselement  
mit dem Tragelement zu verbinden und dann erst die Wischlei-  
ste hinzuzufügen.

#### Zeichnung

In der Zeichnung zeigen: Figur 1 eine perspektivische Dar-  
stellung eines an der Scheibe angelegten, mit einem zur  
Scheibe belasteten Wischerarm verbundenen Wischblatts, Figur  
2 eine Prinzipdarstellung einer Seitenansicht eines unbelas-  
tet auf die Scheibe aufgesetzten Wischblatts, gegenüber Fi-  
gur 1 verkleinert dargestellt, Figur 3 die Schnittfläche ei-  
nes Schnitts durch das Wischblatt gemäß Figur 1, entlang der  
Linie III-III in vergrößerter Darstellung, die Figuren 4 und



5 eine Variante zu Figur 3, die Figuren 6 und 7 ein Wischblatt in einer anderen Ausführungsform mit einem eingezeichneten Koordinatensystem, die Figuren 8 und 9 jeweils berechnete und gemessene Werte für die Auflagekraftverteilung über der Länge des Wischblatts aufgetragen und Figur 10 eine unmaßstäbliche Prinzipdarstellung eines zum Wischblatt gehörenden Tragelements in Seitenansicht.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

10 Ein in Figur 1 dargestelltes Wischblatt 10 weist ein langgestrecktes, federelastisches, auch als Flachbalken zu bezeichnendes Tragelement 12 für eine Wischleiste 14 auf, das in Figur 10 separat dargestellt ist. Wie aus den Figuren 1, 3 und 4 ersichtlich ist, sind das Tragelement 12 und die Wischleiste 14 längsachsenparallel miteinander verbunden. An der von der zu wischenden Scheibe 15 - in Figur 1 strichpunktartig gezeichnet - abgewandten Oberseite des Tragelements 12 ist als Verbindungsmittel eine Anschlußvorrichtung 16 angeordnet, mit deren Hilfe das Wischblatt 10 mit einem an der Karosserie eines Kraftfahrzeugs geführten, angetriebenen Wischerarm 18 lösbar verbunden werden kann. An der der Scheibe 15 zugewandten Unterseite des Tragelements 12 ist die langgestreckte, gummielastische Wischleiste 14 angeordnet.

25 An dem freien Ende 20 des Wischarms 18 ist ein als Gegenanschlußmittel dienender Haken angeformt, welcher einen zur Anschlußvorrichtung 16 des Wischblatts 10 gehörenden Gelenkbolzen 22 umgreift. Die Sicherung zwischen dem Wischerarm 18 und dem Wischblatt 10 wird durch nicht näher dargestellte, an sich bekannte, als Adapter ausgebildete Sicherungsmittel übernommen.

Der Wischerarm 18 und damit auch dessen Hakenende 20 sind in Richtung des Pfeiles 24 zur zu wischenden Scheibe 15 belastet, deren zu wischende Oberfläche in den Figuren 1 und 2 durch eine strichpunktierte Linie 26 angedeutet ist. Die Auflagekraft  $F_{wf}$  (Pfeil 24) legt das Wischblatt 10 über dessen gesamte Länge an der Oberfläche 26 der zu wischenden Scheibe 15 an.

Da die in Figur 2 dargestellte strichpunktierte Linie 26 die stärkste Krümmung der Scheibenoberfläche im Bereich des Wischfeldes darstellen soll ist klar ersichtlich, daß die Krümmung des mit seinen beiden Enden an der Scheibe anliegenden, noch unbelasteten Wischblatts 10 stärker ist als die maximale Krümmung der sphärisch gekrümmten Scheibe 15. Unter der Auflagekraft  $F_{wf}$  (Pfeil 24) legt sich das Wischblatt 10 mit seiner zur Wischleiste 14 gehörenden Wischlippe 28 über seine gesamte Länge an der Scheibenoberfläche 26 an. Dabei baut sich im bandartigen federelastischen Tragelement 12 eine Spannung auf, welche für eine ordnungsgemäße Anlage der Wischleiste 14 bzw. der Wischlippe 28 über deren gesamte Länge an der Kraftfahrzeugscheibe 15 sorgt. Während des Wischbetriebs bewegt der Wischerarm 18 das Wischblatt 10 quer zu dessen Längserstreckung über die Scheibe 15. Diese Wisch- oder Arbeitsbewegung ist in Figur 1 mit dem Doppelpfeil 29 bezeichnet.

Im folgenden soll nun auf die besondere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Wischblatts näher eingegangen werden. Wie die unmaßstäblich dargestellte Figur 3 zeigt, ist die Wischleiste 14 an der unteren, der Scheibe 15 zugewandten Bandfläche des Tragelements 12 angeordnet. Mit Abstand von dem Tragelement 12 ist die Wischleiste 14 von ihren beiden Längsseiten her so eingeschnürt, daß in ihrem Längsmittelbereich ein Kippsteg 30 verbleibt, der sich über die gesamte Länge der Wischleiste 14 erstreckt. Der Kippsteg 30 geht in

die Wischlippe 28 über, die einen im wesentlichen keilförmigen Querschnitt aufweist. Durch die Auflagekraft (Pfeil 24) wird das Wischblatt beziehungsweise die Wischlippe 28 gegen die zu wischende Oberfläche 26 der Scheibe 15 gedrückt, wobei sie unter dem Einfluß der Wischbewegung - von der in der Figur 3 speziell die eine der beiden gegenläufigen Wischbewegungen (Doppelpfeil 29) betrachtet wird und die durch den Richtungspfeil 32 angedeutet ist - in eine sogenannte Schlepplage kippt, in der sich die Wischlippe an dem am Tragelement 12 gehaltenen Teil der Wischleiste 14 über ihre gesamte Länge abstützt. Dieser Abstützung welche in der Figur 3 mit dem Pfeil 34 gekennzeichnet ist erfolgt stets - in Abhängigkeit von der jeweiligen Wischrichtung (Doppelpfeil 29 bzw. Pfeil 32) an der in der jeweiligen Wischrichtung hintenliegenden Oberkante der Wischlippe 28, sodaß diese stets in einer sogenannten Schlepplage über die Scheibe geführt wird. Diese Schlepplage ist für einen effektiven und geräuscharmen Betrieb der Wischvorrichtung notwendig. Die Umkehrung der Schlepplage erfolgte in der sogenannten Umkehrposition des Wischblatts 10, wenn dieses seine Wischbewegung (Doppelpfeil 29) umkehrt. Dabei führt das Wischblatt eine Auf- und Abbewegung aus, welche durch das Umkippen der Wischlippe 28 bedingt ist. Die Aufbewegung erfolgt entgegen Richtung des Pfeiles 24 und somit auch entgegen der Anlegekraft. In der entgegen dem Pfeil 32 gerichteten anderen Wischbewegung ergibt sich somit ein Spiegelbild der Figur 3.

In der gegenüber dem Wischblatt in Figur 1 vergrößert dargestellten Figur 4 ist ein Querschnittsprofil 40 gezeigt, mit einer rechteckigen Schnittfläche mit einer Breite  $b$  und einer Dicke  $d$ . Außerdem ist ein Koordinatensystem über das Tragelement 12 gezeichnet. In Figur 6 ist als 3. Koordinate eine der Krümmung des Tragelements 12 folgende  $s$ -Koordinate eingezeichnet, zu der die  $y$ - und  $z$ -Koordinaten senkrecht stehen.

Wird nun das Wischblatt 10 mit einer Kraft  $F_{wf}$  (Pfeil 24) insbesondere vom Wischarm 18 auf eine Scheibe 26 gepreßt, ergibt sich eine gewisse Kraftverteilung  $p(s)$ , die zu einem Moment  $M(s)$  führt, das maximal in der Mitte des Tragelements 12 ist. Für eine, für den Wischbetrieb günstige konstante Auflagekraftverteilung

$$p = \frac{F_{wf}}{L}$$

ist das Moment

$$M(s) = p * \frac{\left(\frac{L}{2} - s\right)^2}{2}$$

und somit

$$M(s) = F_{wf} * \frac{\left(\frac{L}{2} - s\right)^2}{2L}$$

Für eine nach außen abnehmende Auflagekraftverteilung, die sich insbesondere zum Umlegen der Wischlippen eignet, ist das Moment  $M(s)$  über seine Gesamtlänge etwas kleiner als das für eine konstante Kraftverteilung berechnete Moment:

$$M(s) < p * \frac{\left(\frac{L}{2} - s\right)^2}{2}$$

Geht man nun davon aus, dass ein Reibwert  $\mu$  für eine trockene Scheibe ungefähr 1 ist, ist im Betrieb das seitliche Moment gleich dem Biegemoment  $M(s)$ , was insbesondere aus der vorgegebenen Kraftverteilung  $p(s)$  folgt.

Aus dem seitlichen Biegemoment folgt ein seitlicher Auslenkungswinkel  $\gamma$ , der sich durch Integration der Einzelauslenkungen vom Angriffspunkt des Wischerarms am Wischblatt bis zum Wischblattende hin berechnen läßt. Im Falle einer mittig angeordneten Anschlußvorrichtung 16 berechnet sich der Auslenkungswinkel nach

$$\gamma = \int_0^{L/2} \frac{M(s)}{E \cdot I_{zz}} ds$$

Unter Berücksichtigung der Beziehung des Momentes für eine konstante Auflagekraftverteilung erhält man eine einfache Abschätzung für den Winkel  $\gamma$ :

$$\gamma < \int_0^{L/2} \frac{p(s) \left( \frac{L}{2} - s \right)}{2 \cdot E \cdot I_{zz}} ds$$

Durch Integration erhält man

$$\gamma < \frac{p \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_{zz}} = \frac{F_{wf} \cdot L^2}{48 \cdot E \cdot I_{zz}}$$

Der Erfindung liegt unter anderem die Erkenntnis zugrunde, dass eine gute Wischqualität insbesondere durch Vermeiden von Rattern dann erzielt wird, wenn der Winkel  $\gamma$  die Größe  $0,5^\circ$  ( $=0,009\text{rad}$ ) insbesondere die Größe  $0,3^\circ$  ( $=0,005\text{rad}$ ) nicht überschreitet. Damit läßt sich eine einfache Beziehung zwischen der Auflagekraft und den geometrischen Größen des Wischblatts herleiten, gemäß dem

$$\frac{F_{wf} \cdot L^2}{48 \cdot E \cdot I_{zz}} < 0,009$$

insbesondere  $< 0,005$  ist.

Für den am häufigsten auftretenden Fall eines rechteckigen Profils 40, wie in Figur 3 dargestellt, bestimmt sich das Trägheitsmoment zu:

$$I_z = \frac{d \cdot b^3}{12}$$

wobei  $d$  = Dicke des Tragelements

$b$  = Breite des Tragelements ist.

Die Breite  $b$  und die Dicke  $d$  sind folglich so auszuwählen, dass

$$\frac{F_{wf} \cdot L^2}{4 \cdot E \cdot d \cdot b^3} < 0,009$$

insbesondere  $< 0,005$  sein soll.

Ist das Tragelement 12 in zwei einzelne Federbalken 42 und 44 aufgeteilt, wie das in Figur 4 dargestellt ist, so kann bei den obigen Überlegungen in erster Näherung die Breite  $b$  als Summe der Einzelbreiten  $b_1$  und  $b_2$  angenommen werden:  $b = b_1 + b_2$ . Damit lassen sich auch für derartige Systeme einfache Beziehungen zwischen der Breite und der Dicke eines Tragelements herleiten.

Für den Fall, dass kein rechteckiges Querschnittsprofil gewählt werden soll, ist es notwendig, das Trägheitsmoment  $I_{zz}$  zu bestimmen und in die oben genannten Beziehungen entsprechend einzusetzen. Ebenso sind Querschnittsveränderungen über die Länge des Wischblatts oder ein nicht zentraler Angriffspunkt des Wischerarms am Wischblatt in den obigen Überlegungen entsprechend zu berücksichtigen.

Um ein möglichst geräuscharmes Umlegen der Wischlippe 28 aus ihrer einen Schlepplage in ihre andere Schlepplage zu erreichen, wird das zur Verteilung der Anlegekraft (Pfeil 24) dienende Tragelement 12 so ausgelegt, daß der Anlegedruck der Wischleiste 24 beziehungsweise der Wischlippe 28 an der Scheibenoberfläche 26 in deren Mittelabschnitt 36 (Figur 11) größer ist als an wenigsten einen der beiden Endabschnitten 38.

Die Verteilung der Anlagekraft über das Tragelement erfolgt in Abhängigkeit verschiedener Parameter des Tragelements wie beispielsweise das Querschnittsprofil, der Querschnittsverlauf über die Länge des Tragelements oder auch der Radiusverlauf  $R(s)$  entlang des Tragelements. Eine Optimierung des Tragelements in Richtung auf eine vorgegebene Auflagekraftverteilung  $p(s)$  ist deshalb sehr aufwendig. Der Erfindung liegt nun die Erkenntnis zugrunde, dass bei einem Tragelement mit einem über die Länge des Tragelements im wesentlichen konstanten, insbesondere rechteckigen Querschnitt, die Auflagekraftverteilung  $p(s)$  über eine Vorgabe der Krümmung  $K$  entlang einer Koordinate  $s$  festgelegt werden kann, wobei die Koordinate  $s$  sich entlang des Tragelements erstreckt. Die Krümmung  $K(s)$  ist gleich dem inversen Radius in Abhängigkeit von  $s$ :

$$K(s) = \frac{1}{R(s)}$$

Bei dem Tragelement besteht eine Beziehung zwischen dem Biegemoment  $M$ , dem Radius  $R$  des Tragelements, dessen Elastizitätsmodul  $E$  sowie dem an dem jeweiligen Ort vorherrschenden Flächenträgheitsmoment  $I$ . Die Beziehung wird besonders einfach, wenn sie auf die mit den Tragelementen mitlaufenden Koordinate  $s$  bezogen wird:

$$K(s) = \frac{M(s)}{E \cdot I}$$

Durch zweimaliges Differenzieren nach dem Ort  $s$  erhält man die Beziehung:

$$\frac{d^2 K(s)}{ds^2} = \frac{d^2 M(s) / ds^2}{E \cdot I}$$

Da die zweite Ableitung des Biegemoments  $M$  nach der mitlaufenden Koordinate  $s$  gleich der Auflagekraftverteilung  $p$  entlang der Koordinate  $s$  entspricht, die entsteht, wenn man das Tragelement auf eine ebene Scheibe aufpreßt, folgt daraus, dass die zweite Ableitung der Krümmung  $K$  nach der mitlaufenden Koordinate  $s$  bis auf eine Konstante mit dieser Auflagekraftverteilung  $p$  auf einer ebenen Scheibe übereinstimmt.

Die Konstante ist abhängig vom Elastizitätsmodul  $E$  sowie vom Flächenträgheitsmoment  $I$ , das seinerseits sehr einfach wird, wenn es sich um einen rechteckigen Querschnitt handelt. Bei vorgegebener, nach außen abfallender Auflagekraftverteilung  $p$  kann darüber rechnerisch oder in einfachen Versuchen das Krümmungsprofil  $K(s)$  ermittelt werden. Die äußere Gestalt und damit die für die Herstellung notwendigen Parameter des Tragelements sind damit vom Fachmann einfach zu ermitteln.

Um die Form der Scheibe zu berücksichtigen, für die das Wischblatt verwendet werden soll, ist die obige Beziehung dahingehend zu korrigieren, dass von der für eine ebene Scheibe vorgegebene, nach außen abfallenden Auflagekraftverteilung  $p$  entlang der Koordinate  $s$ , die noch durch den Elastizitätsmodul  $E$  und das Flächenträgheitsmoment  $I$  dividiert wird, die zweite Ableitung der Krümmung  $K_{\text{Scheibe}}$  der Scheibe nach der Koordinate  $s$  dazu addiert werden muß:

$$\frac{d^2 K(s)}{ds^2} = \frac{p(s)}{E \cdot I} + \frac{d^2 K_{\text{Scheibe}}(s)}{ds^2}$$



Auch hierüber ist es für den Fachmann einfach, ein Tragelement für eine bestimmte Scheibe zu konfigurieren:

- 5       - Festlegen der Länge  $L$  und des Querschnittsprofils, insbesondere die Breite  $b$  und die Dicke  $d$  über Erfahrungswerte,
- Festlegen einer Auflagekraft  $F_{wf}$  bzw. einer Auflagekraftverteilung  $p$  für eine ebene Scheibe, die eine gute
- 10       Wischqualität gewährleistet, ebenfalls über Erfahrungswerte,
- Ausmessen des Krümmungsverlaufes  $K_{Scheibe}$  der Scheibe,
- Zweifaches Ableiten dieses Krümmungsverlaufes  $K_{Scheibe}$  der Scheiben nach einer mit der Krümmung mitlaufenden Koordi-
- 15       nate  $s$ ,
- Berechnung der zweiten Ableitung des Krümmungsverlaufes  $K(s)$  des Tragelements nach obiger Beziehung,
- Zweifaches Integrieren ergibt den gesuchten Krümmungsverlauf  $K(s)$  des Tragelements.

20

Es hat sich gezeigt, dass gute Wischergebnisse dann erzielt werden können, wenn die Krümmung  $K$  entlang der mitlaufenden Koordinate  $s$  derart ist, dass die Auflagekraftverteilung, die vorherrscht, wenn das Wischblatt auf eine ebene Scheibe gedrückt ist, in einem Bereich ungefähr hälftig zwischen

25       Mitte und Ende des Wischblatts höher ist als am Ende des Wischblatts. In den Figuren 8 und 9 ist dieser Bereich 40 für eine Seite angedeutet. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der Verlauf der Auflagekraftverteilung  $p$  im Bereich 40 eine kleinere Bedeutung zukommt, als der Relation zwischen der Auflagekraftverteilung  $p$  im Bereich 40 zur Auflagekraftverteilung  $p$  an den Enden des Wischblatts. In

30       den Figuren 8 und 9 ist jeweils die gesamte Länge  $L$  eines Wischblatts aufgetragen, wobei das Anschlußelement 16 in der

Mitte des Wischblatts angeordnet ist, so dass den Wischblattenden die Größe 0,50 L zukommt.

5 Sehr gute Wischergebnisse werden erzielt, wenn die Krümmung K entlang einer der Längserstreckung des Tragelements 12  
folgenden Koordinate s solche Werte aufweist, dass die Auflagekraftverteilung p, die vorherrscht, wenn das Wischblatt  
auf die zu wischende Scheibe gedrückt ist, im Bereich unge-  
fähr hälftig zwischen Mitte und Ende des Wischblatts höher  
10 ist als am Ende des Wischblatts. Durch die Berücksichtigung des Scheibenverlaufs, für den das Wischblatt vorgesehen ist, wird die allgemeine Eignung für beliebige Scheiben zwar eingeschränkt, die ausgewählte Scheibe jedoch optimal gewischt.

15 Figur 10 zeigt einen möglichen Krümmungsverlauf K des Tragelements 12, der eine Auflagekraftverteilung p der Wischlippe 28 an der Scheibe 15 ergeben kann, die zum Wischblattende hin abfällt. Bei diesem federelastischen Tragelement 12, das  
unbelastet eine stärkere Hohlkrümmung gegenüber der Scheibe  
20 aufweist als diese im Bereich des vom Wischblatt überstrichenen Wischfeldes gekrümmt ist, ist der Krümmungsverlauf K so ausgeführt, daß dieser im Mittelabschnitt 36 des Tragelements 12 stärker ist als an dessen Endabschnitten 38.

25 Durch die Verringerung der Auflagekraft der Wischlippe 28 an der Scheibenoberfläche 26 im Bereich eines Wischblattendes oder an beiden Wischblattenden wird ein schlagartiges Umspringen oder Umschnappen der Wischlippe 28 aus ihrer einen Schlepplage in ihre andere Schlepplage vermieden. Vielmehr  
30 erfolgt beim erfindungsgemäßen Wischblatt ein vergleichsweise sanftes Umlegen der Wischlippe vom Wischblattende aus fortschreitend zur Wischlippenmitte beziehungsweise bis zum anderen Wischlippenende. Die Figur 3 zeigt in Verbindung mit Figur 1, daß auch bei sphärisch gekrümmten Scheiben die ge-

ringer belasteten Endabschnitte der Wischlippe 28 noch wirksam an der Scheibenoberfläche anliegen.

Allen Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß der Anlegedruck (Pfeil 24) der Wischleiste 14 an der Scheibe 15 in deren Mittelabschnitt 36 größer ist als an wenigstens einem ihrer beiden Endabschnitte 38. Dies gilt auch dann, wenn - abweichend vom gegenständlich gezeigten Wischblatt 10 mit einem einteiligen, als Federschiene dargestelltem Trageelement 12 - das Trageelement mehrteilig aufgebaut ist. Unter Umständen kann es jedoch nötig sein, auch andere Auflagenkraftverteilungen vorzugeben. Mit den aufgezeigten Beziehungen können aber auch dann Wischblätter konzipiert werden, die hervorragende Wischergebnisse erzielen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Wischblatts wird wie bereits oben angegeben zuerst die Kontur und der Krümmungsverlauf K bestimmt und dann das Trageelement 12 mit der Wischleiste 14 und dem Verbindungselement 16 zusammengefügt. Ist das Trageelement aus zwei parallelen Flachbalken aufgebaut, können diese bevorzugt miteinander, d.h. direkt nebeneinander vorgebogen werden, was einen sehr symmetrischen und damit verwindungsstabilen Aufbau des Wischblatts gewährleistet. Die beiden Tragelementhälften sind dann im laufenden Verfahren gemeinsam weiter zu verarbeiten, um eine versehentliche Separation zu vermeiden. Nach dem das Trageelement gebogen ist, wird entweder zuerst die Wischleiste angebracht, beispielsweise durch Ankleben oder Anvulkanisieren, oder auch insbesondere bei zwei Tragelementhälften durch Einlegen der Tragelementhälften in Längsnuten der Wischleiste und dann das Verbindungselement aufgebracht. Insbesondere, wenn das Verbindungselement aufgeschweißt wird, ist die Wischleiste erst nachträglich anzubringen, um thermische Schäden am Wischgummi zu vermeiden.

5

## Ansprüche

10

1. Wischblatt für Scheiben, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit mindestens einem Tragelement (12), einer Wischleiste (14) und einem Verbindungsmittel (16) für einen Wischerarm (18), wobei das Tragelement (12) ein langgestreckter Flachbalken ist, an dem die Wischleiste (14) und das Verbindungsmittel (16) befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement (12) ein Querschnittsprofil aufweist, bei dem

15

$$\frac{F_{wf} * L^2}{48 * E * I_{zz}} < 0,009$$

20

sind, wenn  $F_{wf}$  die vom Wischerarm (18) auf das Wischblatt ausgeübte Auflagekraft oder die Auflagekraft ist, für die das Wischblatt ursprünglich ausgelegt wurde und  $L$  die Länge des Tragelements (12),  $E$  der Elastizitätsmodul des Tragelements (12),  $I_{zz}$  das Trägheitsmoment des Querschnittsprofils um die  $z$ -Achse senkrecht auf eine mit dem Tragelement (12) mitlaufende  $s$ -Achse sowie senkrecht auf eine  $y$ -Achse ist.

25

2. Wischblatt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

30

$$\frac{F_{wf} * L^2}{48 * E * I_{zz}} < 0,005$$

ist.

3. Wischblatt nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement (12) ein im wesentlichen rechteckiges Querschnittsprofil (40) aufweist, mit einer im wesentlichen konstanten Breite b und einer im wesentlichen konstanten Dicke d.

4. Wischblatt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement (12) aus mindestens zwei Einzelbalken (42, 44) besteht und dass sich die Breiten (b1, b2) der Einzelbalken (42, 44) zu einer Gesamtbreite b addieren.

5. Wischblatt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite b und die Dicke d des Tragelements (12) so ausgewählt sind, dass

$$\frac{F_{wf} * L^2}{4 * E * d * b^3} < 0,009$$

ist.

6. Wischblatt nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite b und die Dicke d des Flachbalkens so ausgewählt sind, dass

$$\frac{F_{wf} * L^2}{4 * E * d * b^3} < 0,005$$

ist.

7. Wischblatt für Scheiben, insbesondere für Kraftfahrzeug, mit mindestens einem Tragelement (12), einer Wischleiste (14) und einem Verbindungsmittel (16) für einen Wischerm (18), wobei das Tragelement (12) ein langgestreckter Flachbalken ist, an dem die Wischleiste (14) und das Verbindungsmittel (16) befestigt sind, insbesondere nach ei-

nem der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement (12) ein Querschnittsprofil (40) aufweist, das einen seitlichen Auslenkungswinkel mindestens eines der Tragelementenden bezogen auf die Längserstreckung des Tragelements von  $\gamma < 0,5^\circ$  insbesondere  $< 0,3^\circ$  auf der Scheibe (26) erzeugt, wenn das Wischblatt auf der Scheibe (26) quer zu seiner Längserstreckung bewegt wird und der Reibungskoeffizient zwischen Scheibe (26) und Wischleiste (14) ungefähr 1 ist.

8. Wischblatt für Scheiben, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit mindestens einem Tragelement (12), einer Wischleiste (14) und einem Verbindungsmittel (16) für einen Wischerarm (18), wobei das Tragelement (12) ein langgestreckter Flachbalken ist, an dem die Wischleiste (14) und das Verbindungsmittel (16) befestigt sind, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement eine Länge L, eine Breite b und eine Dicke d aufweist, derart, dass

$$20L^2 < bd^2 < 40L^2$$

wenn L in Meter und b und d in Millimeter angegeben werden.

9. Wischblatt nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement aus mindestens zwei Federbalken besteht, deren Breiten sich addieren.

10. Wischblatt für Scheiben (15) insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit mindestens einem langgestreckten Tragelement (12), einer Wischleiste (14) und einem Verbindungsmittel (16) für einen Wischerarm (18), der in einer Betriebsstellung das Wischblatt (10) auf die Scheibe (15) drückt, wobei das Tragelement (12) ein langgestreckter Flachbal-

ken ist, an dem die Wischleiste (14) und das Verbindungsmittel (16) befestigt sind und der in einer vom Wischerarm (18) unbelasteten Stellung eine Krümmung aufweist, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung entlang einer der Längserstreckung des Tragelements (12) folgenden Koordinate (s) solche Werte aufweist, dass die zweite Ableitung der Krümmung nach dieser Koordinate (s) im wesentlichen proportional zu einer Auflagekraftverteilung p (s) ist, die entsteht, wenn das Wischblatt (10) auf eine ebene Scheibe (15) gedrückt ist und dass die Auflagekraftverteilung zu mindestens zu einem Ende hin abnimmt.

11. Wischblatt nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass

$$\frac{d^2 K(s)}{ds^2} = \frac{d^2 M(s)}{ds^2} \cdot E \cdot I = \frac{p(s)}{E \cdot I}$$

s = Koordinate entlang dem Tragelement

K(s) = Krümmung des Tragelements

M(s) = Biegemoment

E = Elastizitätsmodul

I = Flächenträgheitsmoment des Tragelements  
bezüglich der neutralen Achse

p(s) = spezifische Kraft pro Längeneinheit = Auflagekraftverteilung.

12. Wischblatt für Scheiben (15) insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit mindestens einem langgestreckten Tragelement (12), einer Wischleiste (14) und einem Verbindungsmittel (16) für einen Wischerarm (18), der in einer Betriebsstellung das Wischblatt (10) auf die Scheibe (15) drückt, wobei das Tragelement (12) ein langgestreckter Flachbalken ist, an dem die Wischleiste (14) und das Verbindungsmittel (16) befestigt sind und der in einer vom Wischer-

arm (18) unbelasteten Stellung eine Krümmung aufweist, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung entlang einer der Längserstreckung des Tragelements (12) folgenden Koordinate (s) solche Werte aufweist, dass die zweite Ableitung der Krümmung nach dieser Koordinate (s) minus der zweiten Ableitung der Krümmung der Scheibe (15) von einem mittleren Bereich (40) zu den Enden hin abnimmt.

10 13. Wischblatt nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Bereich (40) der Ort des Verbindungsmittels (16) ist.

15 14. Wischblatt nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass

$$\frac{d^2K(s)}{ds^2} = \frac{p(s)}{E \cdot I} + \frac{d^2K_{\text{Scheibe}}(s)}{ds^2}$$

20 s = Koordinate entlang dem Tragelement  
K(s) = Krümmung des Tragelements  
M(s) = Biegemoment  
E = Elastizitätsmodul  
I = Flächenträgheitsmoment des Tragelements  
bez. der neutralen Achse  
25 p(s) = spezifische Kraft pro Längeneinheit = Auflagekraftverteilung

30 15. Wischblatt für Scheiben (15) insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit mindestens einem langgestreckten Tragelement (12), einer Wischleiste (14) und einem Verbindungsmittel (16) für einen Wischerarm (18), der in einer Betriebsstellung das Wischblatt (10) auf die Scheibe (15) drückt, wobei das Tragelement (12) ein langgestreckter Flachbalken ist, an dem die Wischleiste (14) und das Verbindungs-



mittel (16) befestigt sind und der in einer vom Wischerarm (18) unbelasteten Stellung eine Krümmung aufweist, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung entlang einer der Längserstreckung des Tragelements (12) folgenden Koordinate (s) solche Werte aufweist, dass die Auflagekraftverteilung  $p(s)$ , die vorherrscht, wenn das Wischblatt (10) auf eine ebene Scheibe (15) gedrückt ist, in einem Bereich (40) ungefähr hälftig zwischen Mitte und Ende des Wischblatts (10) höher ist als am Ende des Wischblatts (10).

16. Wischblatt für Scheiben (15) insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit mindestens einem langgestreckten Tragelement (12), einer Wischleiste (14) und einem Verbindungsmittel (16) für einen Wischerarm (18), der in einer Betriebsstellung das Wischblatt (10) auf die Scheibe (15) drückt, wobei das Tragelement (12) ein langgestreckter Flachbalken ist, an dem die Wischleiste (14) und das Verbindungsmittel (16) befestigt sind und der in einer vom Wischerarm (18) unbelasteten Stellung eine Krümmung aufweist, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung entlang einer der Längserstreckung des Tragelements (12) folgenden Koordinate (s) solche Werte aufweist, dass die Auflagekraftverteilung  $p(s)$ , die vorherrscht, wenn das Wischblatt (10) auf die zu wischende Scheibe (15) gedrückt ist, in einem Bereich (40) ungefähr hälftig zwischen Mitte und Ende des Wischblatts (10) höher ist als am Ende des Wischblatts (10).

17. Verfahren zum Herstellen eines Wischblatts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

Ermitteln der für die zu wischenden Scheibe notwendigen

Länge  $L$  und angepaßten Auflagekraft  $F_{wf}$ ,  
Ermitteln der Breite  $b$  und der Dicke  $d$ ,  
Ermitteln des Krümmungsverlaufs  $K(s)$ ,  
Biegen des Tragelements,  
5 Verbinden von Tragelement, Wischleiste und Verbindungsmittel.

18. Verfahren nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- 10 - Festlegen der Länge  $L$  und des Querschnittsprofils, insbesondere die Breite  $b$  und die Dicke  $d$  über Erfahrungswerte,
- Festlegen einer Auflagekraft  $F_{wf}$  bzw. einer Auflagekraftverteilung  $p$  für eine ebene Scheibe, die eine gute Wischqualität gewährleistet, ebenfalls über Erfahrungswerte,
- 15 - Ausmessen des Krümmungsverlaufes  $K_{Scheibe}$  der Scheibe,
- Zweifaches Ableiten dieses Krümmungsverlaufes  $K_{Scheibe}$  der Scheiben nach einer mit der Krümmung mitlaufenden
- 20 Koordinate  $s$ ,
- Berechnung der zweiten Ableitung des Krümmungsverlaufes  $K(s)$  des Tragelements nach obiger Beziehung,
- Zweifaches Integrieren ergibt den gesuchten Krümmungsverlauf  $K(s)$  des Tragelements.

## Zusammenfassung

5 Die Erfindung betrifft ein Wischblatt für Scheiben, insbesondere von Kraftfahrzeugen, mit mindestens einem Tragelement (12), einer Wischleiste (14) und einem Verbindungsmittel (16) für einen Wischerarm (18). Das Tragelement (12) ist ein langgestreckter Flachbalken, an dem  
10 die Wischleiste (14) und das Verbindungsmittel (16) befestigt sind. Es wird vorgeschlagen, dass der Flachbalken ein Querschnittsprofil (40) aufweist, bei dem  $F_{wf} * L^2 / 48 * E * I_{zz} < 0,009$  sind, wenn  $F_{wf}$  die auf das Wischblatt ausgeübte Auflagekraft oder die Auflagekraft ist, für die das Wischblatt ursprünglich ausgelegt wurde,  
15  $L$  die Länge des Wischblatts,  $E$  der Elastizitätsmodul des Flachbalkenwerkstoffes und  $I_{zz}$  das Trägheitsmoment des Querschnittsprofils um die z-Achse (senkrecht auf eine mit dem Flachbalken mitlaufende s-Achse sowie senkrecht auf eine y-Achse) ist.

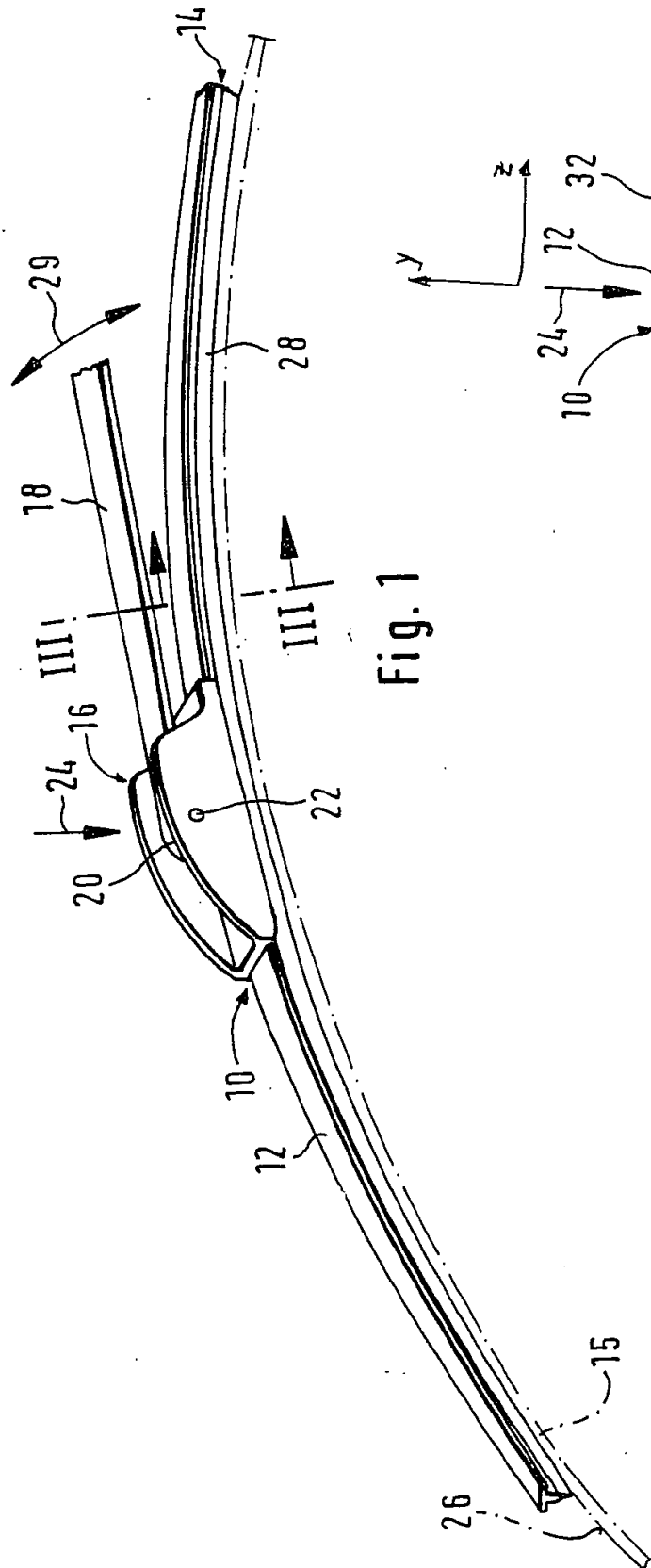


Fig. 1

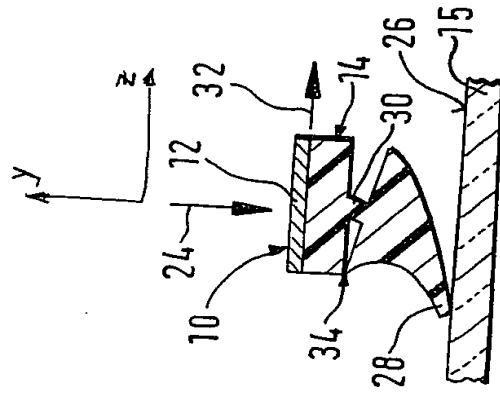
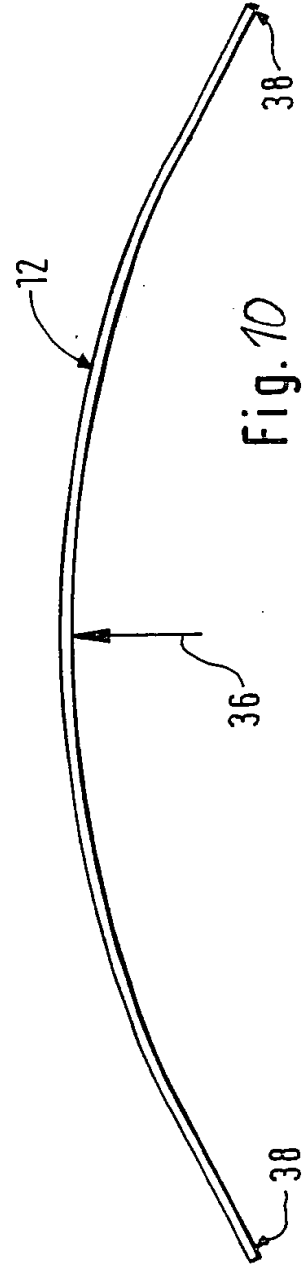
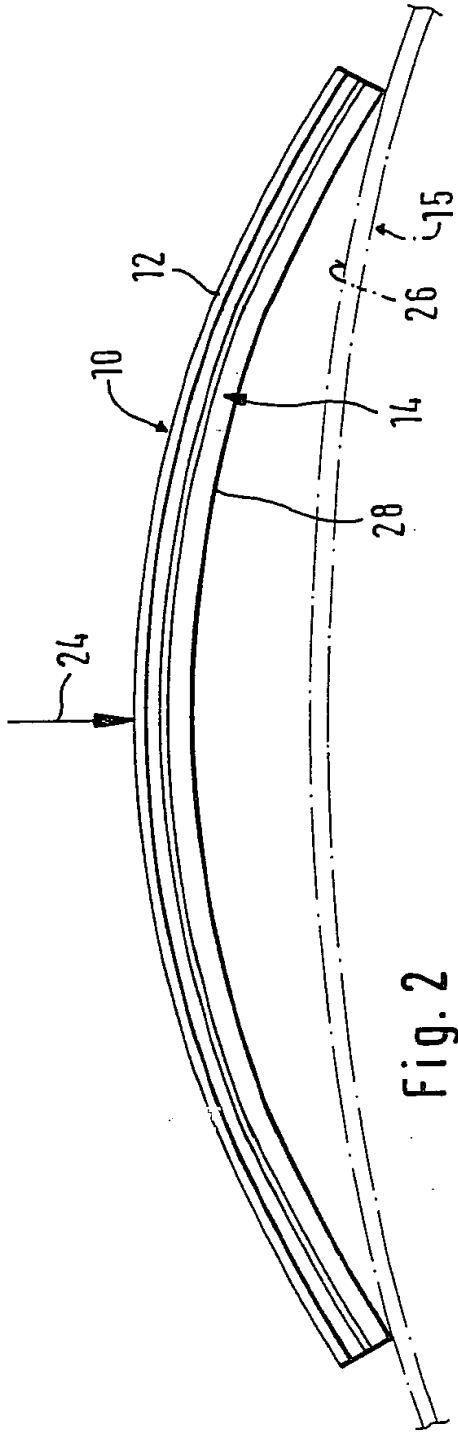


Fig. 3



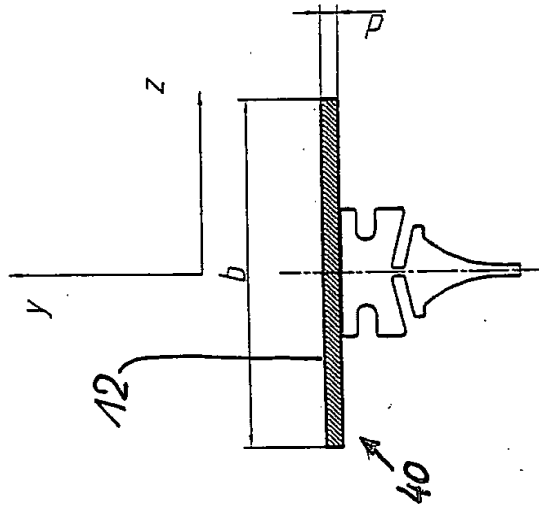


Fig. 4

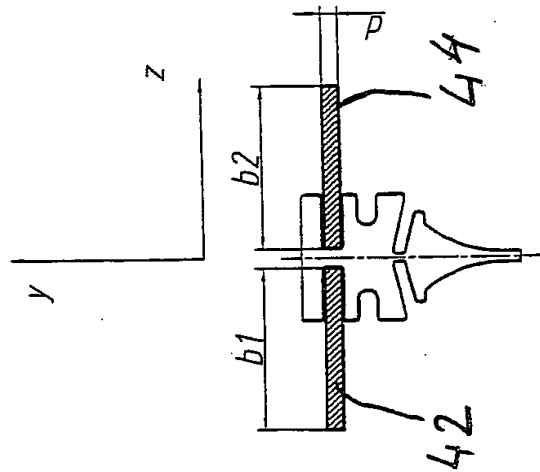


Fig. 5

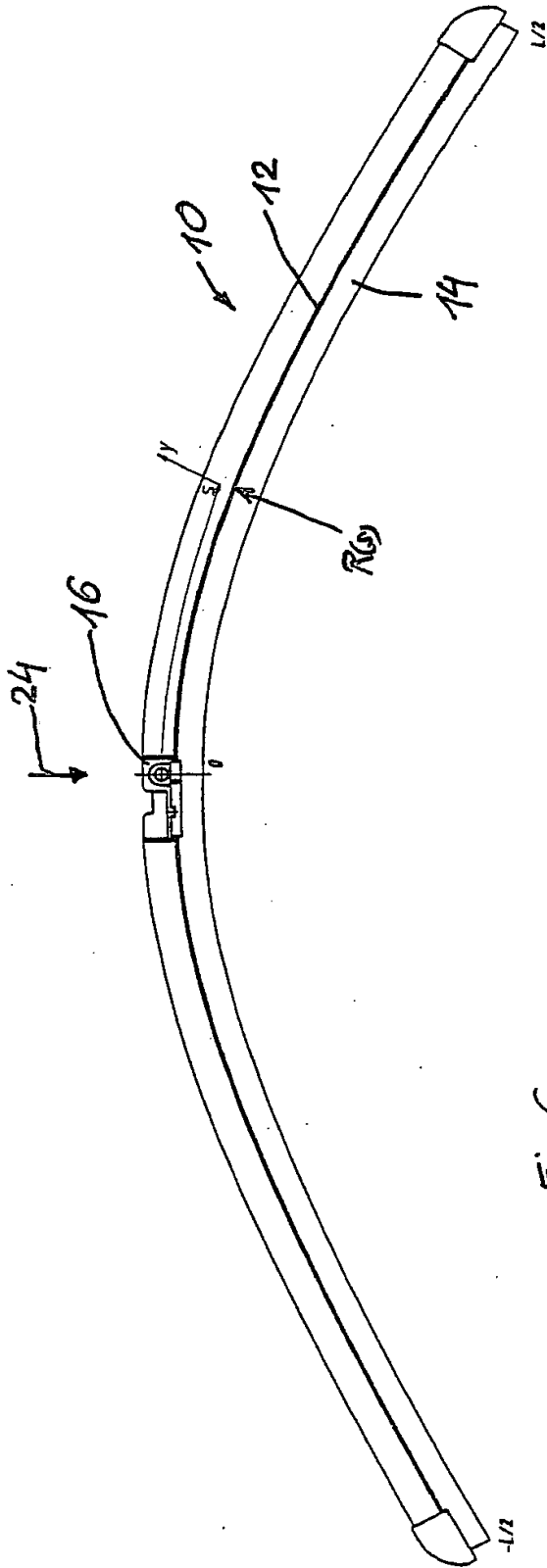


Fig. 6

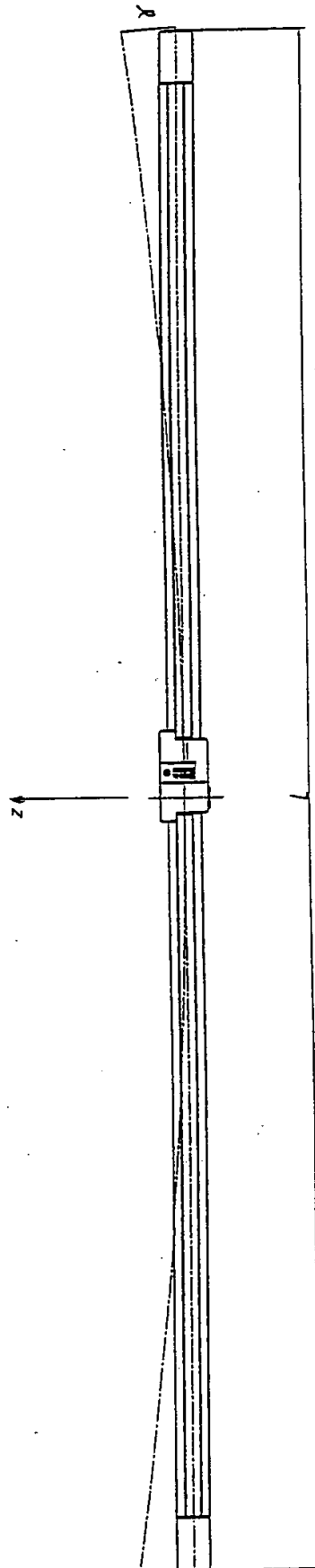


Fig. 7

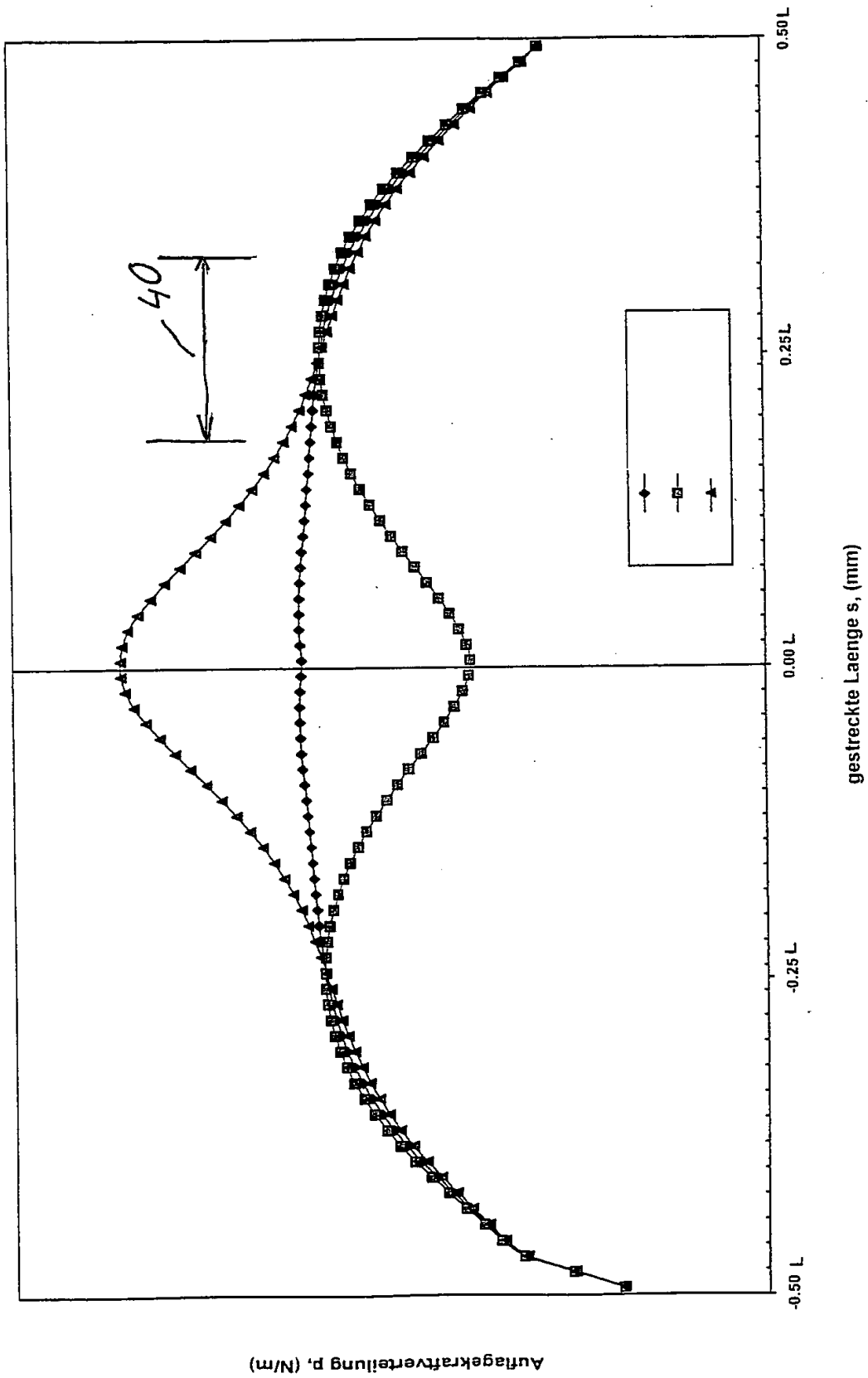


Fig. 8



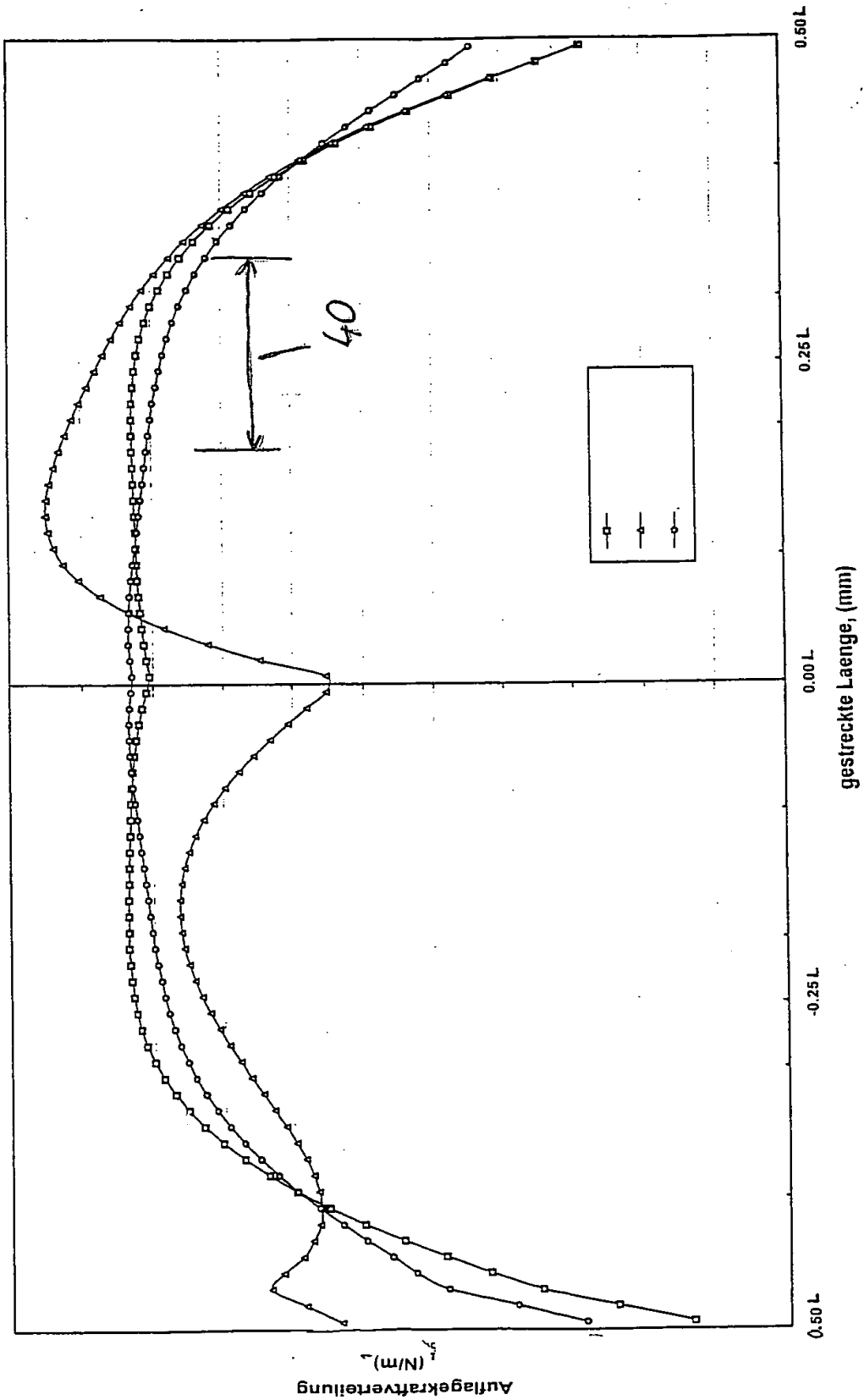


Fig. 9